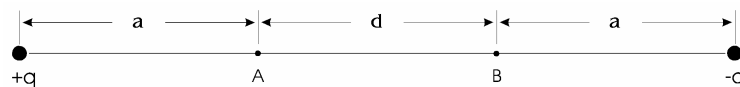
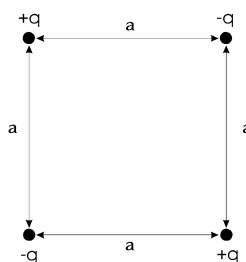


Trabajo Práctico N°4: Potencial Electrostático.

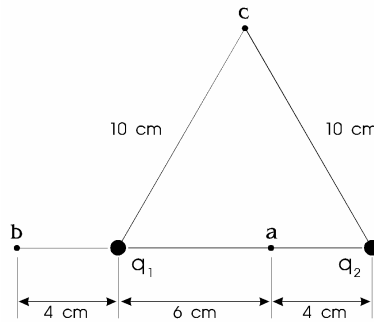
- 1) Una carga de $2.5 \times 10^{-8} \text{ C}$ está colocada en un campo eléctrico uniforme dirigido hacia arriba, cuya intensidad es $5 \times 10^4 \text{ N C}^{-1}$. Determinar el trabajo que realiza el campo cuando la carga se mueve: a) 45 cm hacia la derecha; b) 80 cm hacia abajo; c) 260 cm formando un ángulo de 45° con la horizontal.
- 2) Un campo eléctrico uniforme apunta en el sentido negativo de las x . Los puntos A y B están en el eje x , A en $x = 2 \text{ m}$ y B en $x = 6 \text{ m}$. a) ¿Es positiva o negativa la diferencia de potencial $V_B - V_A$? b) Si el valor de la diferencia de potencial $V_B - V_A$ es 10^5 V , ¿cuál es el campo eléctrico E ?
- 3) Una lámina infinita cargada tiene una densidad superficial de carga σ de $1 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$. ¿Cuál es la separación entre las superficies equipotenciales cuyos potenciales difieren en 5.0 V ?
- 4) Dos grandes placas conductoras paralelas están separadas por 10 cm y tienen cargas iguales y opuestas en sus superficies internas. Un electrón que se encuentra en un punto equidistante de las placas siente una fuerza de $1.6 \times 10^{-15} \text{ N}$. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas?
- 5) Un plano infinito de densidad de carga superficial $\sigma = 2.5 \mu\text{C/m}^2$ se encuentra en el plano YZ . a) ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico expresada en N/C ? b) Calcular la diferencia de potencial $V_B - V_A$ cuando el punto B se encuentra en $x = 20 \text{ cm}$ y el punto A está en $x = 50 \text{ cm}$. c) Determinar el trabajo necesario para que un agente externo desplace una carga testigo $q_0 = 1.5 \text{ nC}$ del punto A al B .
- 6) a) Obtener una expresión para $V_A - V_B$ en la figura. b) ¿Se reduce el resultado obtenido al valor esperado cuando $d = 0$? ¿Y cuando $q = 0$?



- 7) Deducir una expresión que represente el trabajo necesario para colocar a cuatro cargas en la posición indicada en la figura. Determinar la energía potencial de dicho sistema de cargas.



- 8) Calcular: a) El potencial eléctrico debido al núcleo del átomo de hidrógeno a una distancia media del movimiento del electrón ($a_0 = 0.53 \times 10^{-10} \text{ m}$). b) La energía potencial eléctrica del átomo, cuando el electrón se encuentra a una distancia igual a este radio. c) ¿Qué cantidad de energía se necesitará para ionizar el átomo de hidrógeno? Expresar todas las energías en electrón volts.
- 9) Dos cargas puntuales de $q_1 = 12 \times 10^{-9} \text{ C}$ y $q_2 = -12 \times 10^{-9} \text{ C}$ están separadas 10 cm , como muestra la figura. a) Calcúlense los potenciales en los puntos a , b y c . b) Calcúlese la energía potencial de una carga de $4 \times 10^{-9} \text{ C}$ si se colocase en los puntos a , b y c .

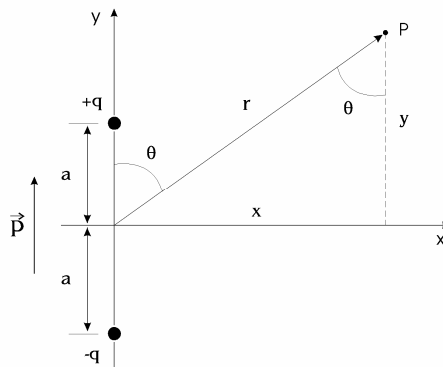


10) Dos cargas puntuales de igual magnitud q , se encuentran fijas sobre el eje y en los puntos $y = a$ e $y = -a$. a) ¿Cuál es el potencial V_0 en el origen? b) Probar que el potencial en cualquier punto del eje x vale

$$V = \frac{2kq}{\sqrt{a^2 + x^2}}$$

Graficar el potencial en los puntos del eje x en función de x , desde $x = 4a$ a $x = -4a$. c) Para qué valor de x es el potencial la mitad que en el origen?

11) a) Determinar el potencial electrostático debido a un dipolo eléctrico (de momento dipolar $p = 2aq$) en un punto P próximo a la distribución de cargas. b) Derivar una expresión para el potencial electrostático, válida para puntos alejados ($r \gg a$). c) Hallar una expresión para el campo eléctrico en puntos alejados del dipolo en coordenadas cartesianas.



12) Un anillo de radio R cargado positivamente tiene su centro en el origen, siendo su plano perpendicular al eje x . a) Calcular el potencial en un punto P sobre el eje del anillo. b) Graficar el potencial en función de x . c) Sobre el mismo diagrama dibújese una gráfica del campo eléctrico E . d) ¿Cómo está relacionada la segunda gráfica con la primera?

13) Hallar el potencial electrostático debido a un disco de radio a que contiene una carga uniforme σ por unidad de área, en un punto P situado sobre el eje del disco y ubicado a una distancia r de éste. ¿Qué ocurre para $r \gg a$?

14) Calcular el potencial eléctrico en todo punto para un conductor esférico que contiene una carga Q . Graficar el potencial en función de r .

15) En una esfera no conductora de radio R se distribuye uniformemente una carga q . Demostrar que el potencial electrostático a una distancia r del centro de la esfera, en donde $r < R$, está dado por

$$V = \frac{q(3R^2 - r^2)}{8\pi\epsilon_0 R^3}$$

16) Una esfera no conductora de radio r_a está sostenida mediante un pie aislante en el centro de una esfera metálica hueca de radio interior r_b y radio exterior r_c . La esfera interior posee carga Q , y la exterior $-Q$. a) Hallar la diferencia de potencial entre las esferas. b) Determinar el potencial eléctrico en todo punto del espacio.

17) Dentro de un volumen cilíndrico muy largo, de radio R , se halla distribuida uniformemente carga positiva, siendo ρ la correspondiente densidad volumétrica de carga. a) Considerar $V = 0$ sobre la superficie del cilindro y hallar el potencial V en función de la distancia r al eje del cilindro, tanto dentro como fuera del mismo. b) Graficar $V = V(r)$ y $E = E(r)$ en el intervalo entre $r = 0$ y $r = 3R$.

18) Un cilindro metálico de radio r_a está sostenido mediante un pie aislante en el centro de un cilindro conductor hueco de radio interior r_b y radio exterior r_c . Ambos cilindros poseen una densidad lineal de carga λ . a) Hallar la diferencia de potencial entre los cilindros. b) Determinar el potencial eléctrico en todo punto del espacio, considerando el cero de potencial sobre la cara externa del cilindro hueco.